

10/519523
01 Rec'd PCT/PTO 27 DEC 2004

PROCESS
FOR THE
PREPARATION
OF A
DICARBOXYLIC ACID
STARTING FROM
ACRYLIC ACID

Peter Bassler
Stefan Maixner
-and-
Jens Scheidel

ENGLISH TRANSLATION
OF
INTERNATIONAL APPLICATION
PCT/EP03/007151 ... IFD: -July 04, 2003-
-with-
Four (4) Sheets of Drawings

PF 0000053717/GRO (12810*4)

"Express Mail" mailing label
number ER 573847966

Date of Deposit

-December 27, 2004-

I hereby certify that this paper or fee is
being deposited with the United States Postal
Service "Express Mail Post Office to
Addressee" service under 37CFR 1.10 on the
date indicated above and is addressed to MS

PCT, Commissioner for Patents,
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

-Diana E. Sparklin-

(Typed or printed name of person mailing
paper or fee)

Diana E. Sparklin
(Signature of person mailing paper or fee)

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 0000053717	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP2003/007151	International filing date (day/month/year) 04 July 2003 (04.07.2003)	Priority date (day/month/year) 10 July 2002 (10.07.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C07C 51/09		
Applicant BASF AKTIENGESELLSCHAFT		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 14 October 2003 (14.10.2003)	Date of completion of this report 26 April 2004 (26.04.2004)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

P/EP2003/007151

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

☐ the international application as originally filed.

☒ the description, pages 1-13, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____.

☒ the claims, Nos. 1-8, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. _____, filed with the letter of _____,
Nos. _____, filed with the letter of _____.

☒ the drawings, sheets/fig 1/4-4/4, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages _____

☐ the claims, Nos. _____

☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 03/07151

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1. Citation

This report makes reference to the following document:

D1: US-A-3 013 066

2. Explanations

Claims 1-8 define a method for preparing dicarboxylic acid, starting from acrylic acid. During a first step, a saturated or mono-unsaturated n-C6-dicarboxylic acid diester is reacted with acrylic acid, yielding a dicarboxylic acid and a mixture of acrylic acid esters. After the dicarboxylic acid is separated from the mixture of acrylic acid esters, the mixture of acrylic acid esters is dimerised, yielding n-butene dicarboxylic acid diester. After the n-butene dicarboxylic acid diester is, if necessary, hydrogenated, yielding adipic acid diester, the saturated or mono-unsaturated n-C6-dicarboxylic acid diester is returned to the first step.

3. Novelty

3.1 Document D1 discloses a method for preparing adipic acid. Methyl acrylate is dimerised, yielding n-butene-dicarboxylic acid dimethyl ester (see examples 20 and 21). After being separated by distillation from the product mixture, the n-butene-dicarboxylic acid dimethyl ester is hydrogenated, saponified and crystallised, yielding adipic acid. The subject matter of independent claim 1 differs from the known method in D1 in that the dicarboxylic acid (e.g. adipic acid) is obtained by reacting n-butene-dicarboxylic acid diester with acrylic acid. The subject matter of claim 1 is thus novel over document D1 (PCT Article 33(2)).

3.2 Dependent claims 2-8 contain additional features, besides the reaction conditions necessary to produce the dicarboxylic acid. Consequently, the same arguments with regard to novelty apply as in the case of independent claim 1 and the subject matter of dependent claims 2-8 is also novel over document D1 (PCT Article 33(2)).

4. Inventive step

4.1 Document D1 is regarded as the prior art closest to the subject matter of claim 1 and discloses, as already described above (3.1), a method for preparing adipic acid. The subject matter of independent claim 1 differs from the known method in D1 in that dicarboxylic acid (e.g. adipic acid) is produced by reacting n-butene-dicarboxylic acid diester with acrylic acid. The effect of the subject matter of claim 1, in comparison with the closest prior art, is that of providing a simple method for preparing dicarboxylic acid from the corresponding

diester. The present invention can therefore be considered to address the problem of devising a method for producing at the same time n-butane or n-butene dicarboxylic acid and acrylic acid ester. The prior art documents do not disclose any methods that solve the problem in the same way as the present application. In view of the teaching in the prior art, a person skilled in the art would not solve the problem in the same way as in the present application and would certainly not expect the advantages associated with the present application. The subject matter of claim 1 therefore involves an inventive step (PCT Article 33(3)).

- 4.2 Dependent claims 2-8 contain additional features, besides the reaction conditions necessary to prepare the dicarboxylic acid. Consequently, the same arguments with regard to inventive step apply as for independent claim 1 and the subject matter of dependent claims 2-8 therefore involves an inventive step (PCT Article 33(3)).

Rec'd PCT/PTO 27 DEC 2004

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM
GEBIET DES PATENTWESEN

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT
(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 0000053717	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/07151	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 04.07.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 10.07.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C07C51/09		
Anmelder BASF AKTIENGESELLSCHAFT et al		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
 - I ☒ Grundlage des Bescheids
 - II ☐ Priorität
 - III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
 - IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
 - V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
 - VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
 - VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
 - VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 14.10.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 26.04.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter Delanghe, P Tel. +31 70 340 4119 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-13 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-8 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Zeichnungen, Blätter

1/4-4/4 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-8
Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-8
Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-8
Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

— siehe Beiblatt

Der Prüfung werden **folgende Anmeldungsunterlagen** zugrunde gelegt:

In der Fassung für die Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LT LU LV MC MK NL PL PT RO SE SI
SK TR

Beschreibung, Seiten:

1-13 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-8 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/4-4/4 ursprüngliche Fassung

Zu Punkt V

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der
erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und
Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Dokument

Es wird auf das folgende Dokument verwiesen:

D1: US-A-3 013 066

2. Sachverhalt

Ansprüche 1 bis 8 definieren das Verfahren zur Herstellung einer Dicarbonsäure ausgehend von Acrylsäure. Ein gesättigter oder monoungesättigter n-C6-Dicarbonsäurediester wird in einem ersten Schritt mit Acrylsäure unter Erhalt einer Dicarbonsäure und eines Gemisches von Acrylsäureestern umgesetzt. Nach Abtrennen der Dicarbonsäure von dem Gemisch der Acrylsäureester wird das Gemisch der Acrylsäureester unter Erhalt von n-Butendicarbonsäurediester dimerisiert. Nach eventueller Hydrierung von n-Butendicarbonsäurediester unter Erhalt von Adipinsäurediester wird der gesättigte oder monoungesättigte n-C6-Dicarbonsäurediester in den ersten Schritt zurückgeführt.

3. Neuheit

- 3.1 Dokument D1 offenbart ein Verfahren zur Herstellung von Adipinsäure. Methylacrylat wird zu n-Buten-dicarbonsäuredimethylester (siehe Beispiele 20 und 21) dimerisiert. Nach destillativer Abtrennung aus dem Produktgemisch wird der n-Buten-dicarbonsäuredimethylester hydriert, verseift und unter Erhalt von Adipinsäure kristallisiert. Der Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 unterscheidet sich von dem bekannten Verfahren aus D1 dadurch, dass die Dicarbonsäure (z.B. Adipinsäure) durch Reaktion von n-Buten-dicarbonsäurediester mit Acrylsäure erhalten wird. Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu über Dokument D1 (Artikel 33(2) PCT).
- 3.2 Die abhängigen Ansprüche 2-8 enthalten zusätzliche Merkmale zu den Reaktionsbedingungen der Dicarbonsäureherstellung. Daher gilt die gleiche Argumentation bezüglich der Neuheit wie für den unabhängige Anspruch 1 und der Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2-8 ist auch neu über Dokument D1 (Artikel 33(2) PCT).

4. Erfinderische Tätigkeit

- 4.1 Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart, wie schon oben beschrieben (3.1), ein Verfahren zur Herstellung von Adipinsäure. Der Gegenstand des unabhängige Anspruchs 1 unterscheidet sich von dem bekannten Verfahren aus D1 dadurch, dass die Dicarbonsäure (z.B. Adipinsäure) bei der Reaktion von n-Buten-dicarbonsäurediester mit Acrylsäure erhalten wird. Der Effekt des Gegenstands des Anspruchs 1 gegenüber dem nächstliegenden Stand der Technik ist ein einfaches Verfahren zur Herstellung von Dicarbonsäure aus dem entsprechende Diester. Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, ein Verfahren zu Ko-Produktion von n-Butan- oder n-Butendicarbonsäure und Acrylsäureester bereitzustellen. Die Dokumente des Stands der Technik offenbaren kein Verfahren, dass das Problem auf dieselbe Weise wie die vorliegende Anfrage löst. Angesichts der Lehre aus dem Stand der Technik, würde der Fachmann das Problem nicht auf die gleiche Weise lösen wie in der vorliegenden Anmeldung und er würde sicherlich nicht die mit der vorliegenden Anmeldung verbundenen Vorteile erwarten. Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht somit auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).
- 4.2 Die abhängigen Ansprüche 2-8 enthalten zusätzliche Merkmale zu den Reaktionsbedingungen der Dicarbonsäureherstellung. Daher gilt die gleiche Argumentation bezüglich der Erfinderische Tätigkeit wie für den unabhängige Anspruch 1 und der Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2-8 beruht somit auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).